

第24回フロンティア技術検討会講演録：エネルギー戦略と省エネの対策及び実践について

著者	栗林 和徳，多田 好克，鈴木 伸隆，安澤 典男，鈴木 高士
雑誌名	室蘭工業大学地域共同研究開発センター研究報告
巻	24
ページ	35-53
発行年	2014-02
URL	http://hdl.handle.net/10258/00009033

フロンティア技術検討会

講演録

【日 時】平成 24 年 10 月 23 日(火) 14:00 ～ 17:00

【場 所】中嶋神社 蓬峯殿(室蘭市)

【参加者】100 名

【講演会】

テーマ：「エネルギー戦略と省エネの対策及び実践について」

【開会挨拶】

(公財)室蘭テクノセンター 理事長 栗林 和徳 氏

【講演】

演題Ⅰ：「エネルギーを巡る現状と再生可能エネルギーの利用拡大に向けて」

北海道経済産業局資源エネルギー環境部エネルギー対策課 課長 多田 好克 氏

演題Ⅱ：「継続的な節電／省エネを“かしこく”進めるための着眼点」

(一財)省エネルギーセンター省エネ人材育成本部育成事業部 課長 鈴木 伸隆 氏

演題Ⅲ：「企業における技術革新と省エネルギー活動

～省エネ技術開発事例と省エネ診断活用事例～」

(公財)室蘭テクノセンター 総括アドバイザー 安澤 典男 氏

興和工業(株) 代表取締役社長 鈴木 高士 氏

【開会挨拶】

(公財)室蘭テクノセンター

理事長 栗林 和徳 氏

みなさま、こんにちは。本日は平日のお忙しい中多数お集まりいただきまして、ありがとうございます。今日は、フロンティア技術検討会、平成元年に出来まして地域経済界にとりまして、産学官のきっかけになり、そういう動機で作ったわけですが、今年 24 回、来年は四半世紀を迎えることになります。これは関係各位皆様のご協力のたまものと思っています。今日は、「エネルギー戦略と省エネの対策及び実践について」と称しまして、お忙しい中講師の先生方 4 名に、テーマも 3 つに絞りまして、アップトゥデイトな話題のエネルギー問題ということで、色々な角度からお話いただくと私も楽しみにしています。私は、数年前から地球温暖化の観点から CO₂ をどうやったら削減できるかと、ところが去年の大震災をきっかけに原発の存在が色々起きてまして、計画停電ということでこの夏を乗り切ったんですが、この間も北電さんに伺いましたら、泊原発が停まっております。

まして、コスト増が 1 日当たり 7 億円、1 日 7 億円北電さんのコストが上がっている、これは北海道民が電気を使っていないというのはいない、赤ちゃんから子どもまで、550 万人で割れば、1 日 130 円余計に電気代を払っていることになっている。130 円といたら、家族が 1 回朝ご飯が食べられるようなコストがかかっている。もう一つ、私は(商工)会議所の立場として、色々企業誘致、本州に出かけたりしまして、「北海道は土地が安いですよ、人件費も安いですよと、人件費が安いということは給料が安いということですけども。水も電気もたっぷりございますよ」と宣伝しているんですけど、ところがこの冬は計画停電をやるかも知れない、そうすると電気が流れるか流れないかというところに、来る企業もこなくなってしまうと思うんです。これは地域経済にとっても大変大きな問題ではないかと私は非常に危惧しております。今日は 4 人の講師の先生方から、少し時間が長くなりますけれども、有意義な講演になることを祈念いたしまして、また日頃のご支援をこの場をお借りして、御礼を申し上げまして、ご挨拶に代えさせていただきたいと思えます。どうもご静聴ありがとうございました。

講演Ⅰ：「エネルギーを巡る現状と再生可能エネルギーの利用拡大に向けて」

北海道経済産業局資源エネルギー

環境部エネルギー対策課 課長 多田 好克 氏

ただいま、紹介にあずかりました北海道産業経済局の多田でございます。本日はよろしくお願ひいたします。今日、私がお話する内容は、こちらにありますように、まず最初に、エネルギーをめぐる現状、今日のテーマであるエネルギー戦略の話についてしたいと思います。2 番目以降は、まさに再生可能エネルギーについてお話させていただきたいと思います。まずエネルギーの現状ということで、ここにそのエネルギー自給率だとか、エネルギー基本計画の見直しとか、エネルギーミックスとか書いてありますが、言葉は今年は色んなところで聞かれているかと思いますが、実際どうなっているかと言うところをお話させていただきます。まずはじめに、世界のエネルギーをめぐる状況ということなんですが、世界のエネルギー需要の見通しなんですが、2030 年にむけて 1.3 倍に急増するという見通しですが、特に中国あるいはインドがすごい伸びていまして、まさに「中国等の消費国による資源獲得競争の激化、世界のエネルギー需給構造は逼迫」とあるのですが、いままさに、中国が尖閣諸島問題だとか、あるいは東シナ海の領土問題で、中国と色々あるのですが、資源獲得競争が世界中で起こっています。それともうひとつ、供給源の話になるのですが、石油の埋蔵量の半分以上が中東に集中しているというのが現状になります。こちらは日本の一次エネルギー供給の推移ということで、1973 年オイルショックがあった年なんですが、ここの比較で、2009 年との比較で、1.4 倍。石油の依存度は減少しているんですが、化石燃料全体でみると、82%。天然ガスですとか石炭、石油。残りが非化石燃料ということになっています。最終エネルギー商品の推移ということで、1973 年からみているのですが、実は GDP は 2.3 倍に伸びています。GDP が伸びていますので、エネルギーの消費も実は増えているのですが、産業部門はそんなに増えていません。産業部門は省エネに取り組んでいるかと。伸びているのが民生、家庭部門・業務部門が 2.4 倍にすごく伸びています。自然エネルギー供給、最終エネルギー消費、この途中に発電とか石油の精製とか転換がありまして、この部分がロスして最終的にはだいたい 3 割ちょっとならばロスで、実際にこれぐらいになって、これをみなさんが使っているという状況です。先ほど言いましたが、日本のエネルギー自給率はどうなっていますかといいますと、今日の新聞に、北海道の食料自給率は 90%、日本は 39%とありましたが、一方でエネルギーはどうかといいますと、ここで 19%となっていますが、北海道には原子力があります。この原子力を除くと、4%。これが日本のエネルギー自給率で、先進国主要国の中でみると、最低の位

置づけです。これはエネルギー資源、化石燃料なんですけれども、特に原油についてみると、ほとんど輸入していて、中東依存が 88%、天然ガスも 97%、これも中東依存 27%くらいあります。石炭、LPG についても輸入しているというのが日本の状況です。

実は今原発が停まっています、その分火力発電でカバーしています。化石燃料依存度が非常に高まっています。今年は貿易赤字となって問題が出ているのですが、まさに化石燃料の価格が非常に高騰しているというのがあります。それと、もうひとつ、中東依存が非常に高いので、もしここが、(スライドを示して)ホルムズ海峡になるんですが、もし中東で何か問題が起きて、ここが封鎖されると、実は原油とか天然ガスが入ってこなくなる。そういう意味では、電力の安定供給に支障をきたす恐れがある。地政学的リスク、あるいは交渉条件の悪化が今後心配されるところです。日本でのエネルギー政策の変遷ということなんですが、オイルショックがありまして、それを踏まえて安定供給、80 年代後半から、安定供給に加えて経済性、80 年代後半から 90 年代には、環境問題、CO₂削減という問題が出てきています。日本はこの 3 つをエネルギー政策、3E といっているのですが、エネルギー安定供給、エネルギーセキュリティ、それから、経済効率性、エコノミックエフィシエンシー、環境への適合、エンビロノメントこの 3 つの E ですね。2003 年にエネルギー基本計画を初めて作っております。その後改訂して、2010 年に現行のエネルギー基本計画を策定して、この中では、非化石燃料、再生可能エネルギー、原子力といったものの導入拡大、もっと資源外交の強化をしましうとか取り組んでいたことなんですが、実は東日本大震災が起きて、安全、セーフティが大前提でやらなければならないということで、このエネルギー基本計画を白紙から見直ししようと言うことになっています。大震災があって、福島原発事故があって、「原子力の安全確保と将来リスクの低減」安全性の話ですね。それから化石燃料を海外から輸入しているので、再生可能エネルギー、原発依存度の低減。これは再エネと原子力は CO₂ がゼロ、あるいは天然ガスは CO₂ が少ないですとか、まさに地球温暖化問題の解決に貢献しようと、電源構成、省エネの度合いなどの違いで、発電コストの抑制、空洞化防止。経済性の話なんですが、この 4 つの視点でエネルギー基本計画を見直すということで、今年いろんな議論がされたところなんです。

6 月末にエネルギー環境会議という政府の会議なんですが、ここの中で、3 つのシナリオというのを提示して決めて、その後国民的議論を通じて、その上で革新的エネルギー環境整備を決定しようということの流れで来たと思うんです。供給サイドの問題としては、再生可能エネルギーが 10%なんですが、いずれのシナリオでも大幅に増やしようというのが入っています。もう 1 つは需要が問題なのですが、最終エネルギー消費ももっと省エネをやり

ましよう。もっと省エネを進めましようという新たな柱を立てて、3つのシナリオが出来たところです。その後は、エネルギー政策をどうやって決めるかという、それぞれの電源でいろんな長所短所がありますが、どう組み合わせたらいいかを中心に議論しています。中央環境審議会、ここはまさに温暖化対策。そしてもうひとつ原子力委員会、ここが核燃料サイクル政策を機能していて、去年の秋以降ずっと活動していて、先程言いました3つのシナリオが今年の6月に出たところです。これを踏まえて、7月8月にパブリックコメント、あるいは意見聴取会、あるいは討論型世論調査といった国民的議論をやって、なおかつ国民的議論を検証して、民主党のエネルギー関係調査会の報告を受けながらエネルギー環境会議が、革新的エネルギー環境整備録を作っています。本来はこのまま閣議決定をするはずだったのですが、いろんな問題で基本方針の決定が後回しになっています。エネルギー基本計画と言うのは、革新的エネルギー環境戦略の決定を受けて本来であれば、年末までに作ることになっていたんですが、今の状況ですと、年内に策定はむずかしいのかなという状況になっています。これが9月14日に決定された「革新的エネルギー・環境戦略」なんですが、基本的には、省エネ、再生可能エネルギー、グリーンエネルギーをサブ代用エネルギーに最大限に引き上げることを通じて、原発依存度を減らし、化石燃料依存度を抑制することを基本方針とし、これまでの広く多様な国民的議論を踏まえ、このなかに、なおかつ3つの柱ということで、「原発に依存しない社会の1日も早い実現」。ここに節電、再生可能エネルギー、エネルギーの安定供給ができて、そして「グリーンエネルギー革命の実現」の柱ができてきます。本来ならこのまま閣議決定されればよかったんですが、閣議決定されたのは、戦略を踏まえて関係自治体、関係自治体とは原発のある自治体、あるいは国際社会、アメリカとかですが、そういうところと議論して、国民の理解を得つつ、柔軟性をもって不断の検証と見直しを行いながら遂行するというような、簡単に言うと、対応方針のみを決めて戦略本体は参考文書の扱い、取り扱いとしては、やや中途半端な扱いになっています。そういう意味で、先程言いましたエネルギー基本計画がなかなか策定できないという現状になっています。こちらは、先週の金曜日（19日）、エネルギー環境会議が開かれて、実は戦略の進め方について、それぞれの実施、何をやっていくのかという内容について、これから決めて行きたいと、工程表について議論されているのですが、基本的には原子力政策、あるいはグリーン政策大綱で、電力システム改革戦略、地球温暖化対策の計画、こうした戦略があるのですが、原発が動く時にこのエネルギー環境会議でオーソライズしようという工程になっています。エネルギー基本計画、おおもとなるものが入っていないのが、われわれとしても、きついなという声です。ここまでがエネルギーの

現状ということです。

では、ここから再生可能エネルギーの話をしていただきます。北海道の現状を交えながら話をさせていただきたいと思います。再生可能エネルギーとは何かということなんですが、「太陽光、風力、その他非化石エネルギー源のうち、エネルギー源として永続的に利用することができると認められるもの」。具体的には、風力、太陽光、バイオマス、地熱といったものがあります。化石エネルギーと非化石エネルギーとがあって、非化石エネルギーのなかで、再生可能エネルギーとして、永続的に利用することが認められるもの。これは法律で決まっているもので、なおかつ再生可能エネルギーのなかに新エネルギー、一応これも法律で定義されているのですが、何があるかと言うと、太陽光、風力。こういったものを新エネルギーと総称しています。再生可能エネルギーの必要性、メリットなんですが、先程言いましたが、エネルギー自給率が4%しかないということで、これをもっと高めましよう、まさに化石燃料、あるいは輸入依存を減らしましようということで、再生可能エネルギーが必要。それから地球温暖化対策、CO₂排出量が少ない。もう1つは環境関連産業の育成、あるいは国内産業の振興につながるんですが、新たな産業を創出してですね、地域経済、雇用創出にも貢献しましようとのことで、太陽光発電がどんどん導入されれば、太陽光発電、モジュールが色々なところで開発が進んで、価格もどんどん下がってきているのですが、国内で再生可能エネルギーの導入がもっと進めば新たな分野も出てくるのかと。ただこの分野は国際競争の激しい分野なので、スピード感を持たなければならぬのかなと思います。

（スライドを示して）これが再生可能エネルギーの導入状況はどうなっているのかということですが、2011年度の数字ですが、水力9%とそれ以外赤い部分ですが、これを合わせると1割くらい。水力を除くと1.4%しか再生可能エネルギーがないということになります。なんで導入が進まなかったかと言いますと、（図を指して）右側なんですが、コストの話なんですが、太陽光は30円/Wh～45円と価格が高いと。右側が石油とかなんですが、それらと比べると再生可能エネルギーのコストが高いということになって、なかなか導入が進まなかった。それをもっと進めるために、実は7月1日に、再生可能エネルギーの固定価格買取制度、再エネ特別措置法が生まれています。これによって、まさに、再生可能エネルギー元年に、スタートにしましようということで、いろんな取組みをしているところです。

（図を指して）これは、革新的エネルギー・環境戦略として出てきましたが、2030年までに3000億kWh、3倍にしましようという話なんですが、水力を除くと、8倍にしかないという話です。これは原発1基分120万kW相当なんですが、これと比較すると、住宅太陽光だと175万戸にスイッチしなければならぬとか、あるいはメガソーラー、

1000 kWh の発電量だと 5800 カ所に作らなければならないと、まさに原発 1 基分にも届かない。

RPS 法による再生可能エネルギーの電力供給量の推移ですが、2003 年度から RPS 制度を導入しているのですが、電力会社に一定量の再生可能エネルギーを使う、それは買取でもいいですし、電力会社が自ら発電してもいいですが、数量を決めて毎年数量を増やしていく、導入を進めましようと言うことです。実際にどんどん増えてきています。2009 年度から住宅用太陽光の余剰電力買取制度がスタートしており、この赤い部分がまさに住宅太陽光。これは一定期間、一定の価格で買い取るという制度があるのですが、これによって、どんどんこのように増えてきています。太陽光の推移なんですけど、3 年前は、これくらいだったのですが、3 年経つと 491 万 kW、100 万世帯突破したと言う、3 年間で出力が 591 万 kW、世帯で 100 万世帯。北海道はどうなっているかと言うと、2010 年度の発電電力量です、この中で再生可能エネルギーは 14.9%。よく見ると水力が 13.5%、残りは風力 1%、地熱 0.2%、太陽光 0.01%。まだまだ北海道も少ないという状況です。

(スライド) 太陽光発電とはどういうものか特徴とか課題を書いたものですが、(太陽電池を使って太陽光を直接電力に変えるシステムは) 全国どの地域でも導入できるのか、ほとんどメンテナンスが割と少なく済むとか、既存施設の屋根や壁などが利用できるため用地取得が不要とか、課題としては、天気によって発電出力が左右される、あるいは導入コストも高いとかが課題としてあります。下は、道内のどこになるかと、稚内で 5 メガ W、伊達に 1 メガ W ソーラーが稼働しています。稚内については、NEDO の実証研究で、実際に大量の太陽光発電をしたときにどういった影響があるか、それをどうやってコントロールするかと言う、なおかつ蓄電池を組み合わせたときどうなるかを実証研究したものです。22 年度までの 5 年間で、研究が終わった後、稚内市に譲渡しています(平成 23 年 3 月)。太陽光発電の住宅用なんですけど、太陽光発電の 8 割が住宅用になっています。北海道の全国シェアは 1.3%と小さいですが、特徴として 1 件当たり平均設備容量は全国と比べると大きい、4.68kW。大きな的には全国 2 位で、北海道の場合は雪対策もあって若干コストが高いと言うこともあって、全国の中では導入が進んでいなかったのかなと。ただ余剰電力買取制度によって北海道も大幅に動いている状況です。あと、これは風力発電ですが、風があれば発電できるのですが、送電系統への系統連携に技術的制約が存在すると、やはり大量の電気が系統に入ったときに、周波数が変わるとか、電圧が変わるとか、これは製造業にとって大変なことですがモーターの回転に影響が出てくるとかが生じてくるのですが、その意味でここを何とかしなければならないというのがあります。北海道には、洋上風車、せたな町にあり規模的にはそれほど大きくはないのですが、あります。

これは苫前の例なんですけど、グリーンヒルウインドパークが 2 万 kW、稚内に宗谷ウインドパークがあり 5.7 万 kW で、正規ワットの風車が 57 基あります。風力発電の導入状況なんですけど、風車の数は 263 基、全国の中では 1 割強占めて、都道府県別で言うと青森に次いで全国 2 位となっています。北海道の特徴としては、平均設備利用率が 24.5%、全国平均が 20%位なんですけど、北海道は非常に高いです。宗谷総合振興局では 32.3%とすごく高い、まさに風況がいいと言いますか、ポテンシャルが高い地域となっています。これは、経済産業局が 5 月に、買取制度が 7 月からスタートするにあたって、自治体、道内 179 市町村にアンケートしたもので、実際に自治体に開発計画や相談がきているかを調べてものです。メガソーラーで言えば 90 地点、推計出力規模で 30 万 kW、風力は 24 地点、推計出力規模で 100kW となっています。メガソーラーの分布状況ですが、十勝が多く、なぜかと言うと日射量が多い。日射量が多いのでここに集中しているということでもあります。風力については、紫が既設でブルーが計画なんですけど、実は既設はこの辺に多いんです。道北が非常にポテンシャルがあるということですが、何で計画が少ないかと言うと、都市部から離れているために、送電網が脆弱と言うことで、これ以上入らないことになっていることから計画が少ないという状況になっています。

これは大規模ダムの水力発電ではなくて、出力が 1000kW 以下の中小水力発電ということで、これも、道内には 14 施設あります。これは、バイオマスなんですけど、バイオマスは発電とか熱利用ですとか色々利用できるのですが、バイオマスの形態が、木質系、農業残渣系、家畜排泄物、下水汚泥、食品廃棄物と色々あります。なおかつ用途も色々あり、マテリアル利用、エネルギー利用とあり、エネルギー利用には、気体燃料、液体燃料、固体燃料、さらに用途として、発電、熱、車などの輸送用燃料など色んな用途があるのがバイオマスの特徴です。これは実際に、バイオマスの導入事例なんですけど、木質系なんですけど、色々な所でバイオマス発電施設が設置されている例です。それからこれは地熱発電です。地下深くから汲み上げた蒸気で発電するシステムです。これが一番、CO₂ が少なく健康への影響がなく、設備利用率も 80%位で、太陽光、風力と比べると非常に安定した発電なんですけど、課題としては、開発リスク、コストが高い、自然公園法の規制だとか、地元温泉事業者等との調整とか、色々な問題があって開発ができないということです。あとは、地中熱ですが、地中熱は 10~12℃と安定していて、これを利用して、熱交換機を使うのですが、冬は暖房、あるいは夏場は冷房に使われる方もされています。それから北海道特有なんですけど、雪氷冷熱があります。これはまさに、雪とか氷を使っているものです。実際には冷水を循環させる、あるいは冷風を循環させる、氷とか雪の現物を、氷室ですが使われています。実際に、こういう施

設で農作物の貯蔵だとか、マンションで使われている例とか、札幌のモエレ沼で使われているとか、千歳空港も 500m × 200m の雪山を作って空港周囲の冷房に利用しています。ここまでは再生可能エネルギーに、北海道にどんなものがあるかの話だったのですが、ここから固定価格買取制度の話になります。7月にスタートした政府の話になります。簡単に言いますと、電力会社に対し、再生可能エネルギー発電事業者から、国が定めた調達価格・調達期間による電気の供給契約の申込みがあった場合には、応ずるよう義務づけたものです。対象になりますのは、太陽光、中小水力、風力、バイオマス、地熱、そして住宅用太陽光なんです。こう言った再生可能エネルギーを電力会社に売ります。その時の価格を国が定める期間、一定の期間、一定の価格で買い取ります。価格については、経済産業大臣が決定するんですが、その前に調達価格等算定委員会、委員については国会同意が必要ですが、ここの意見を踏まえて経済産業大臣が価格を決めますよと、買い取った電気を電力会社は電気の利用者に供給します。電気料金に合わせて賦課金というのを回収しています。実はこの賦課金買取価格になっていくのですが、この賦課金についても国が決めています。いったん電力会社に入るのですが、費用負担調整機関が納付してそれぞれの電力会社の運用量に応じて再度分配を行います。再生可能エネルギー発電事業者が、電気会社に売るんですが、その時の設備認定、安定的に一定期間発電するので、ちゃんとしたメンテナンス体制ができていくかと言う様なところを含めて、国なりが設備認定を行う仕組みになっています。これがザックリですが固定価格買取制度の仕組みです。実際に価格と期間ですが、これはそれぞれにあるのですが、太陽光だったら、42円で20年間だとかですね、地熱だと27円で15年間だとか、決めています。これも色々な議論もあったのですが、価格が高いのじゃないかとか、決めるにあたっては建設費ですとか、ランニングコストをはじきながら出しています。なおかつ再生可能エネルギーの導入を増やすために3年間、IRR収益の部分ですが、これを高めにした価格になっています。3年間だけということなんですが、若干高めということもあって、今、設備認定とかどんどん出てきている状況です。こちらはバイオマスですが、バイオマスは種類によって、価格が40円から一番安い13円とかの状態になっています。先程言いました賦課金、電力の利用者に利用してもらう賦課金の話なんですが、今年度の負担水準については、標準家庭の場合で計算しているのですが、電気の使用量300kWh、電気の料金約7000円払っている家庭で、約87円、既存設備買取分は66円なんですが、従来の太陽光の賦課金を入れて87円。kWh当たりの単価は0.22円。87円は全国平均で、北海道については75円。この違いは太陽光賦課金が全国それぞれなんで、この部分が、北海道の場合は住宅太陽光があまり普及していない所為もあって、小さい、75

円という全国最低の価格になっています。賦課金については、2012年の導入見込み（出力ベース）で、約250万kWhの量から単価を算出しています。スタート前に全戸配布した、ご家庭に配布したチラシで、8月分の電気料金から再生可能エネルギー賦課金のご負担をお願いしますというたって配布したチラシです。賦課金については、特例措置があります。特に、今日企業の方が多いのですが、大量の電気を消費する事業所、ここに対して、国が定める要件に該当する場合に、賦課金の減免措置があります。その基準が、まず1つは、原単位の対象基準、売上高千円当たりの電気使用量がどれくらいあるか、これに一定の倍数をかけるのですが、これが原単位で5.6以上ある。これは製造業、非製造業も一緒なんです。それと年間の使用量が100万kWhを超えているか、この2つの条件がクリアできれば、8割の減免ということになっています。これは、24年度の減免の認定状況なんですが、7月からスタートしているんですが、6月18日から7月13日の約1か月間の間に申請を受付たて、24年度分については、全国では855事業者、1430事業所、道内では39事業者、46事業所、これは道内本社分なので、道外事業所を含めるとだいたい57事業所が認定になっています。どんな分野かと言うと、製造業が9割占めているんですが、鉄鋼、化学、非鉄金属といったところが多いです。非製造業でいうと、水道とか、熱供給、冷蔵倉庫、北海道は意外とここが、13事業所と多かったです。電気をすごい使うけど売上としてはあまり大きくはないというところが原単位が大きくなって対象になっているということです。25年度の減免認定については、実は平成24年11月1日から30日が申請受付期間になっているので、先程言ったように、原単位が5.6以上、それと年間の使用量が100万kWh以上、もし該当する企業の方がいらっしゃったら、ぜひ申請、あるいは当局にご相談いただければと思います。これは（グラフを指して）、地域別の状況ですが、関東が一番多いです。本社所在地で認定申請するということです。これは、業界別の状況で、製造業で言えば、鉄鋼、化学、非鉄金属、鋳造・熱処理といったものが減免を受けていると、後は非製造業。減免認定を受けると、事業者名・事業所名を公表することが条件になっています。既設の設備も買取の対象になりますが、その時は、補助金を使っている場合は補助金を除きますよとか、あるいはすでに運転をしている場合は除きますよということで、既設設備についても対象としています。後、これは実際にどれくらい入っているか、4月なので住宅用太陽光が大半で91.2万kWh。認定ベースでいうと178万kWhで、目標の250万kWhの半分以上を超えたという状況です。認定ベースなので、実際に発電されるというのはもう少し後になるのではないかとこの状況です。これは、北海道管内の状況なんですが、9月末で、1,835件、出力で419.053KWを認定しています。見ていただきたいのは、太陽光1,831件、割合1.7なんで

すが、1000kw 以上、メガソーラーについてなんです、件数は多くはないのですが、出力は 289,922kw で、全国の 4 割を占めるくらいの状況になっています。そういう意味では道内に広い土地が、あるということなのかも知れないのですが、ちょっとバブル状態に近いものがあるのかなと感じて、ここがすごい増えています。実際に運転するのは、24 年度に 27 件、25 年に 17 件、こういうような状況になっています。これは、先行しているヨーロッパの例なんです、ドイツ、スペインなんです、賦課金が増えているという話なんです、これはドルに直しているのですが、日本の場合、先程 17 円といったのですが、ドルに直すと月 1 ドルちょっとですと、ドイツは 14 ドル、日本の 14 倍ですね。ドイツは 2000 年くらいからスタートしているんですが、その頃は今の日本くらいの水準だったんですが、10 年経つと高くなっているというドイツの状況です。買取価格、賦課金は毎年見直すことになっているんですが、多分今後ですね、再生可能エネルギーが増えると賦課金も高くなっていくことが予想されると思います。買取制度については、経済産業省のホームページに詳しく出ていますので、ご関心があればこちらをご覧くださいと思います。

あと、課題の話なんです、大きく 2 つ問題があります。1 つは系統の強化。それから規制の合理化の話。系統対策ということでは、バックアップ電源がいるとか、蓄電技術による不安定の解消とかがあるんですが、これは稚内です。蓄電池の例なんです、太陽光発電の出力変動なんです、蓄電池で調整して、赤いラインなんです、出力を一定化するような抑制をやっている事業です。もう 1 つは、道北は風況がいいという話をしたんですが、風況はいいんですが、送電網が脆弱で、ここの送電網の強化をしないと電気が入らないといった状況です。経済産業省、来年度の概算要求で、北海道・東北で風況のいいところを風力発電の重点整備地区と定め、まさに送電網強化をはかるということで、256 億円を要求しています。民間事業者にまかしていると、進まないというのがありますし、電力会社がやるとそれが電力料金に反映されるということで、国が 2 分

の 1 補助して風況のいいところを促進しようということで予算要求しているところです。蓄電池についても、新規で 180 億円を要求しておりまして、うまく蓄電池を使って系統安定化するような実証化をするということで要求しています。後もう 1 つ、規制の話なんです、例えば、メガソーラーにしても風力にしても、大規模な土地が必要になってきますので、農地法を変える、耕作放棄地を使えないかと、まさに立地規制があるんですが、その規制を緩和しましょうということで動いています。それから安全保安上の規制とか、系統の規制とか、色んな規制があるんですが、こういった規制の緩和にむけて動いているところです。

あと、どんな支援策があるかということで、基本的には再生可能エネルギーをどんどん増やしましょうということなんです、補助金、研究開発、税制優遇といったものを総動員してやっていこうということで取り組んでいます。

これは住宅太陽光発電の補助金制度ですね。これは一般社団法人太陽光発電協会というところが出力に応じて、補助金を出していくということですね。後、独立型となっているのですが、系統に入れないもの、自家消費をする場合、補助金を出しますよという制度があります。今年度は応募は終わっていますので、来年度以降になります。減税の関係、固定資産税の軽減措置とか、これは融資制度ですね。こういったように、色んな補助金だとか、減税とか融資とかを総動員しながら進めて行こうということで、経済産業省は、来年度、再生可能エネルギー関連予算としては、24 年度の約 3 倍の 1,688 億円を要求していくということです。このなかには、送電線の増強で 250 億円とか、あるいは蓄電池の実証に 180 億円とかが盛り込まれています。ここからはまさに予算の話なんで、ここはお時間のあるときにご覧いただければと思います。私からは以上です。ありがとうございます。

講演Ⅱ：「継続的な節電／省エネを“かしこく”進めるための着眼点」

(一財)省エネルギーセンター

省エネ人材育成本部育成事業部

課長 鈴木 伸隆 氏

みなさま、こんにちは。ただいまご紹介いただきました省エネルギーセンターの鈴木と申します。どうぞ、宜しくお願ひ致します。私の持ち時間は 4 時までということで、50 分間お話をさせていただきます。継続的な節電、省エネをかしこく進めるための着眼点ということで、タイトルをつけさせていただいております。お時間も限られておりま

すので、ポイントを絞ってお話をさせていただくことになるかと思いますけど、お付き合いの程宜しくお願い致します。

さて、いろいろまとめさせていただいておりますが、今日、お話をさせていただくテーマは、主にこの 10 ポイントでございます。先程お話がありました、再生可能エネルギーとか、全体のエネルギー戦略という部分は、エネルギーの供給、多くのは供給側のつまり電気を起こすという側が多いのですが、こちらの話は、どちらかというと、みなさまの会社様もそうだと思いますが、いわゆる需要側、使う側が何を出来るのか、継続的な改善、あとは少しかしこくやりましょうということを表に出して、お話をすすめてい

きます。私なりに、話をまとめますと、こんなところをまとめてお話をさせていただければいいのかなと思ってひとつ一つお話をさせていただきたいと思います。

まずは、節電・省エネ 4→6→3。田中賢介、金子誠、稲葉さんの 4, 6, 3 ではなくて、これは、私なりに勝手に作った造語でありまして、まず節電・省エネを継続的にやっていくにあたって、この 4→6→3 というキーワードをぜひ覚えて帰っていただきたいという意味で作らしていただいております。まず、4 に相当するもの、それは節電と省エネに関する 4 つ原則をぜひ覚えて帰っていただきたいということでございます。節電の部分ですが、まずピークカットというのが大事です。これはこの夏とりわけ、認識をされたことかと思えますけれども、ピークカットの手段としてのピークシフト、ピーク部分を移動する、案外気がつかないところなんです、ベースカット。こちらでいうところの 3 番目になります。要するに、工場であれば生産量に関係なく、なぜだか工場で使われているエネルギーというのが必ずあるわけで、われわれはこれを固定エネルギーといたりします。いわば、だるま落としの一番下を引っこ抜くような感覚ですね。下が減れば上が減るでしょうという意味のベースカット。これも一般節電、及び省エネと共通な部分になりますね。もう 1 つは、節電に資する設備に取り替える、具体的にはチェンジという言い方にさせていただいております。一番典型的な例は、電気で動いている空調をガスに代えてみる。また国の補助金でガスリードポンプが出ておりますけど、あれも電気のヒートポンプからガスのヒートポンプに代えれば、当然電気で動いていた部分がなくなるわけですから、ピークカットになるでしょうという、そういうお話です。特に節電を強く意識した場合は、この 4 つが主な着眼点になると。ここで省エネと書いてありますが、あえて省エネとの接点を整理すると、省エネと節電の共通項は、ベース部を減らす、固定部を減らす。これは工場における省エネは特にそうですけど、固定部を減らすというのは、基本的な進め方ですから、このへんのところは共通項として、きっちりとやっていくのが望ましい。ある意味では、固定部を探すのが、省エネ・節電の定石ということをご理解いただけたらと思います。工場だけではないですね、ビル・建物なんかもそういうことになります。4, 6, 3, そのなかの 6 ですが、エネルギー管理のこれからを考えようと、私なりにまとめてみますと、6 つの要素に分けられそうだと。先程の多田課長様の話と関連いたしますが、需要が少ない、みなさまのような会社様にとってエネルギー管理という観点から意識しないといけないポイントはこの 6 つであります。言うまでもありませんが、エネルギー価格の上昇、今後も再生可能エネルギーの話もそうですが、燃料費が上がっていく可能性が大いにありますから、省エネ、省コストはいままで通り、そしてこれからもだと思います。加えて、ピークカット、大規模

な事業者様にとっては、省エネ法の改正がちらほら、漏れ出てきつつあります。テーマとしては、この部分になります。ピークカットを継続的にやる。夏冬、夏冬がヤマとありますが、この夏終わったから良かった。この冬大変だというだけではなく、夏冬、夏冬、これからもピークカットを継続的な改善の一部にちゃんと据えておくと、これからはエネルギー管理の一部としてやっていく必要があるのだと。温室効果ガス削減、これは最近、話が出てきませんが、これも決して忘れてはならないテーマであります。当然、温室効果ガス削減のための、これを切り口とした補助金とか、あるいは申請とかが以前としてあります。最近、ベストミックスという言い方よりエネルギーミックスのほうが使うことになると思いますが、先程の原料転換もそうですが、言い方を変えると、どのエネルギー源を使ってもっとも効率のいい設備、あるいは運転をするのかが、1 つのポイントかなと思います。電気をガスに代えるだけがエネルギーミックスではありませんよと、ご理解いただきたいということです。

それから、再生可能エネルギーの活用、先程のご説明と非常に直接関係することになるわけですが、さらに言えば、蓄電池ですね。今年の 7 月 6 日だったと思いますけれども、経済産業省さんのホームページを見ますと、蓄電池戦略というのが出てきています。今日はエネルギー戦略の話が出てまいりましたが、あえて申し上げますと、蓄電池戦略というのが出てきています。宗谷のほうにあります風力の話で、NAS 電池というのが出てきましたが、資料をもう 1 回資料を見直してください。だいたい導入コストが KWh あたり 40,000 円くらいということで、蓄電池のなかでは鉛蓄電池、すなわち車のバッテリーよりも安い。まして、日本ガイシという会社さんでしかこれは作れません。そういった意味で非常に有望な手法なわけですね。これは風力発電だけでなく、普段、工場なんかを運営されている会社さんにとってもピークカットを使えるわけです。再生可能エネルギー活用プラスアルファ蓄電池、メモでもしていただけたらと思います。それともうひとつこれが大事ですね、事業継続。今日お見えのお客さまはお役職を拝見させていただくと、ご経営者の方が多いように感じます。要するに、インフラとしてのエネルギー管理をどう見るかということです。蓄電池、リチウムイオン電池などもそうですが、エネルギーが来ないことの深刻さはヒシヒシと分かっているんじゃないかと思います。私は、普段、東京に住んでおりますけれども、計画停電、大変でしたよ。私の家では、実はなかったんですけど、私の奥さんの実家が計画停電あったんですけど、電気が 2 時間こないことの大変さ。家庭で大変なんですから、事業者さんにとって、この上ない問題ですよ。生産を止めなければいけない。その 2 時間だけ生産を止めればいいのかという話なわけではないのです。1 日の操業の真ん中をぶった切られたら、1 日使

えませんではシャレにならないわけですね。そうした時に、言い換えれば、エネルギーをどうやって確保していくかということですね。例えば、自家用発電機みたいなお話というのは当然重要なポイントになっていくのかと。この6つを意識していただいて、単純に、お金だけでエネルギーを見るというのは、これからちょっと、適切ではないというか、もう少し広げて考えるべきだご理解いただけたらと思います。その中で、あらためてになりますけれども、この冬、デマンド監視をしっかりと、再徹底することは非常に重要なことだと思っております。この仕組みは、この夏を経験されて十分にご理解いただけているかとは思っておりますが、分かりにくければメモをしていただければと思います。キロワットアワーパワーアワーと単位で書いていただいて、そのアワーが0.5、30分。要するにその30分なら30分という時間のなかで、いかに電力の使用量を減らしていくか、それをピークの時間帯にどれだけ突き詰めてできるのか、それがデマンドが最大需要電力の抑制に直接貢献するということになるわけで、その理屈をしっかりとご理解いただきまして、要領よくやっていただくのが望ましいと思います。先程、ベストミックス、エネルギーミックスのところで少し話しさせていただいたのが、ガスリードポンプの話ですね。ガスリードポンプですから、当然使うのは都市ガスか、LPGということになるかと思えます。コスト派フォーマスの善し悪しがあるかと思えますけれども、ピークを消すということであれば非常に有効な方法かなと思っております。ポイントは、今、申し上げたところでありまして、どう採算性をとっていくかということですね。勿論、支援策を活用していくということもございしますが、燃料費の部分ですね。特にLPGの場合は結構値段が高いので、そのへんを踏まえた戦略が必要になってくるということになってきます。もうひとつは、是非、メモしていただくいいと思います。戦略的な話の中で、技術的な部分で言うと、経済産業省の省エネルギー対策課から出てきた資料なんですけど、昨年の震災、3月11日から約半月後に「省エネルギー技術戦略2011」というのが出ております。そこでは、この先の省エネ技術、これは勿論国際競争力という部分も含めて、こういうものを継承していこうと内容が出てきているのですが、その中で、出てきているのが「産業用ヒートポンプ」なんです。これは一体何かといいますと、空調のために使う非ヒートポンプではなくて、ヒートポンプの仕組みを使って、例えば、麵を作る食品工場があるとしたときに、今までボイラーで、茹でる工程をやり、冷却設備でしめる工程をやっていたのを、ヒートポンプを使って両方だせるわけですから、温かいのと冷たいのを一遍にやってしまう。冷却設備と同じだけのデマンドもしくはそれより低い設備を上手く使えばボイラーをほぼなくすことができるということです。そうすると、ある意味電気からガスの反対で、ガスなり重油をたい

て使っていたボイラーを実質的に消し去ることによって、トータルとして高効率なプロセスを作ることができる。ある意味、エネルギーミックスのもうひとつの着眼点として、高効率なプロセスをどうやって作っていくかということです。省エネルギー技術戦略の中では、技術的な言葉ですが、エクセルギー損失最小化技術といいます。こういったものを技術のなかに、あるいは省エネの手法の1つとして加えていくことが必要になってくるのかなと。

省エネルギーの部分の技術開発は重要な問題であって、戦略的にやらなければならない、あるいはその戦略によって上手くやっていくということも当然必要になっていくのかなと。そのために、意識しなければならないのは、くり返しになりますが、「技術的な選択肢」「エネルギー源を何にするか」電気なのかガスなのか、どっちがいいか。どっちかに代えるというのではなく、どっちがいいかを技術的な選択肢のひとつとしてよく考える。さらに、産業用ヒートポンプの場合、もうひとつの使い方として、排熱、もしくは、最近では右用エネルギーといいます。その右用エネルギーの有効活用。その方法として、ヒートポンプを活用していく。今、こんな動きになってきています。会社様の中では、活用できるものが出てきていると思いますので、それも頭の中に入れておいていただくいいかと。ご経営者の方であれば、これからを見せなければなりません。そういう意味で、需要側のエネルギー管理という観点で、これからの技術を少し知っていただくいいかと思えます。先程ご紹介した、事業の継続という観点での、緊急事態への対応ですね。昨年の6月15日に、環境マネジメントシステムのような感じですね。ISO14001が環境マネジメントシステムだとすると、ISO50001はエネルギーマネジメントシステムの国際化、昨年の6月15日に発行しております。そこには、実は運用管理のなかに、緊急事態、不測の事態を想定しています。エネルギー管理のなかに、あるいはエネルギーマネジメントのなかに、緊急事態は想定されています。国際規格として。この規格を取る取らないという問題ではなくて、エネルギー管理のなかに、緊急事態、不測の事態への対応を意識することが国際規格のなかに入っているわけですから、皆さまの会社さんのなかにあって、それとどう向き合っていくかをきっちり議論されてもいいんじゃないか。特に製造業になっては、計画停電や大規模停電に代表されるような問題にどう対処していくかということは、意識しなければいけない課題ではないかと思っております。その手段として、分散型電源を活用すると。再生可能エネルギーもひとつの方法かもしれませんが、例えば、自家用発電機、コージェネレーションですね。省エネルギー技術選択のなかにもコージェネレーションによる高効率化という話が出てきています。当然、重要な問題ですね。ただ単にピークカットに使うということではなくて、自立運転ができるよう

な仕組みを作って、緊急事態への対応をする、さらに言えば、これで出来た電気を電力会社へ売るなどといったことがあってもおかしくないと言うわけですね。その他、水道事業では、燃料電池はあり得ると思うんですよね。複製製に出てくる水素で燃料電池をまわす。コージェネレーションのように使う。これは、今日行政の方もいらっしゃると思いますので、水道事業、特に下水道事業をお持ちの会社さんにとって、燃料電池との付き合い方を少し考えたほうがいいですね。コージェネとして使える可能性があるということです。あと、その他諸々ということで、ご検討いただけたらと思います。

それから、4.6.3の3ですが、これは経営者の皆さまは意識しなければいけない問題ですね。エネルギー管理の3本柱ですね。姿勢、体制、目標です。経営者の省エネ、エネルギー管理に対して積極的な姿勢を見せない限り会社の省エネは進みません。いくら体制を作ったって、目標を作ったって、すべてを決めるのは経営者です。もっと言ってしまえば、先程の話からつなげて考えてみると、結局、自分の会社がエネルギーとどう向き合っていくか、こうあるべしというのは、やはり経営者が決めなければいけないですよね。戦略を決めないといけない。国全体のエネルギー戦略だけでなく、その会社にとってのエネルギー戦略というものをしっかり構築しなければいけない。そのために、ただ単にコストとして見るのか、インフラとして見るのか、色んな見方があるわけです。先程の、6つのマルを思い出してください。それぞれの会社には当然、企業としての経営戦略があるわけですから、経営戦略のなかに、エネルギー戦略をそれぞれの会社毎に入れていく。投資の仕方であったり組織の作り方をそういう角度から考えていく、これも非常に重要なポイントではないかと思います。

さて、これから、チェックポイントの9つを限られた時間のなかで、お話をさせていただきたいと思います。少し技術的な部分も含みますが、そこはご了承ください。

2つ目、エネルギー使用状況の再把握。当然、現状把握はされていらっしゃる会社様も多いかと思いますが、この資料では、あえて、再把握としております。皆さんにご理解いただきたいのは、エネルギー使用量とは書いていないということです。よろしいですか。量の把握は当然やらなければならないことです。量を把握、燃料種別ですとか、1日とか時間ごとでやるとか、特に時間ごととは、デマンド監視とそっくりそのまま同じですから、30分単位で電力を見るとかそういうニュアンスでもそうですね。もちろん量を見ることは大事、これは当然。状況の把握とは、量以外のすべての状況です。すなわち、例えば、事業所内できちんとしたメンテナンスがされているのか、あるいは計測機器が壊れていないか、計測機器をちゃんとメンテナンスしているのかどうか、そういったことを含めた状況の把握です。私も、いろんな工場さん、ビル建物、会社さんを回

らせていただいております。だいたい、細かいエネルギーデータを見る前に省エネをやっているのかどうかは、すぐわかります、その状況の把握ができるから。だいたいのパターンは、工場という5Sが出来ていない会社で、省エネが進んでいる会社はないですね。整理、整頓、清掃、整備、しつけ。この基本的なことができていないで、省エネなんか絶対出来ない、出来ている会社は見たことがないです。ある意味、そこから襟を正すことがあってもいいかもしれない。さらに言えば、量把握だけでなく、そのエネルギーがどこへ流れているのか、これはエネルギーフローといいますけれども、こういったきちんとした整理をし、どこにどれだけ使われているのかをしっかりと把握するというのが大事です。さらに言えばそれらをきちっと作っていくにあたって、当然バックデータなり資料があるわけですね。その資料を整理しておく。電力会社やガス会社の伝票が整理されているのは、それは当たり前であって、エネルギーフローはもちろんのこと、多くの会社様が抜けているのはこのDのところですね。機器リスト、機器仕様がない。あるいは図面がない、設計図面がない、設備の図面がない、建物の図面がない。図面があっても見せていただいても、その図面が古くて使えないのでは何にもならないですよ。そういったものを最新にしておく。あるいは設備台帳ですね。設備台帳には耐用年数というのが書いてあるわけですね。あるいは、減価償却をするわけです。財務台帳にちゃんと書いてあるはずなのに、なぜか整合がとれていない。そういう会社さんもしばしば見かける。何を申し上げたいかという、先程のエネルギーフローに関連しますけれども、100買ったエネルギーの、行き先が100分らないということです、簡単に言うと。もちろん、電気の損失というようなこともあります。それはどこかに消えていくということが特定できればいいわけです。特定できない行方不明エネルギーがあるという状態で、省エネやエネルギー管理ができないんです。そこをもう一回きちんと見直すということです。その見直す過程で、計測器がおかしいですとか、そういう状況の再把握が必要ですよということを、私は申し上げたいわけです。皆さんの会社さんはいかがですかということです。ですから、当然ながら、測定、計測という言い方でいいかと思いますが、どういう計測環境にあるか、データが全然取れません、でも省エネのネタを探したい、そうしたらある程度の計測が必要になってきます。ただし、闇雲に計測器を付けるのではなくて、自分の会社の身の丈にあった、ここでは5ステップとさせていただきますけれども、計測のあり方をしっかり考えておいていただければよろしいのではないかと。これは計測器を入れればいいというのではなく、入れ方があるということです。入れる順番、手順があるということを知っておいていただくとよろしいと思います。それから今の話に関連しますが、やはり管理の穴というのが、どこの会社さんにもあるわけ

で、その穴をしっかり埋めていくということ。そのなかで
どういうことを意識したらよろしいのでしょうかというこ
とを7つあげてみますと、こんなところになるわけですね。
特に省エネという観点で、落ちているのは、3番目のエネ
ルギー効率ですね。省エネ、省コストということでものご
とを考えますと、とりあえず、量、お金。間違っていませ
ん。間違っていないんですが、本当に高効率、あるいは
エネルギーの使用の合理化を進めようと考えたら、やはり
それぞれの設備の効率を管理するということをしっかり
やらなければならないということです。ですから、例えば、
北海道は特に重要なことですが、エネルギー効率の
典型的な例は、ボイラー効率です。あるいは空調の効率の
指標で COP というのがあります。成績計数といっています
ね。計数で、評価指標で管理をきちっとされているかどう
か。それはエネルギー消費原単位という管理指標だけでは
なくて、いろいろな指標を組み合わせ、エネルギー管理
をしていく。実はそういうやり方をしていくと、案外省エ
ネのネタは出てきます。要するに、切り口を変えるのです。
あるいは、切り口を複数化するんです。量で見ていると出
てこないものが、原単位で見ると出てくる。あるいは、
効率で見ると出てくる。原単位と効率はある意味では、逆
数の関係にありますから、そんなに難しい話ではないので
すけれども、しかし、案外基本的な省エネの世界において
は基本的な管理の仕方というのが、あまりできていない。
ですから、管理ですから、効率を管理するというのは定期
的に効率を把握するということです。効率ができてきたら、
何か問題が起きてくる。効率が下がった理由を探す。メン
テナンスが足りないのか、機械の耐用年数なのか、あるい
は、はたまた何らかのトラブルだったのか、そういったこ
とを把握して、つまらぬムダを消し去っていく。これが省
エネにとって非常に重要なことになるわけですね。最近で
は、特に意識していただきたい効率のシートが、発光効率
というやつですね。これは是非覚えておくといいですよ。
LEDを買うとき、必ず出てくる話です。これは1W当たり得
られる、ルーメンという単位で、光の束ですね、大雑把な
言い方をすると、光の全量。発光効率が小さい、消費電力
が少ないけれども、発光効率が小さいということは、その
LEDに変えた瞬間に、今までより部屋が暗くなるというこ
とがあり得るんですね。発光効率がよくない、つまり量だ
け見ていると、今みたいな問題が起こるんですが、発光効
率をみれば機械の選び方が変わるんですよ。ある意味では、
効率の良い商品の投資ができるというわけです。こういう
ことは是非、覚えておいていただくといいと思います。あ
る意味では、省エネになるか、エネルギー効率がよくなっ
たかどうか、評価、その評価の妥当性ということを意識し
なければいけません。妥当性な評価のやり方というのを覚
えていただくとうよろしいかと思います。特に省エネの場
合は、出来たら毎日毎日データをとって、前の日と比較して

あげる、毎月、毎年と比較してあげるというこまめな比較
管理、デマンド監視がいい例です。外気温が同じで、天気
が同じで、なのに、今日は、この間の日よりデマンドが高
いだろうと、おかしいな、そのおかしいな問題点が出
てくるわけです。おかしいな気づかないと、決して上手
な節電や、省エネができないですね。気がついたら、超え
ていた、来年は契約を見直してくださいと言われて。もっ
たないないコスト増になるわけです。基本料金が上がるわけ
ですから。そういったところが地道に需要側がしっかりや
っていくということ。それで下がる場所がいっぱいある
んだということをご理解いただいたほうがいいと思いま
す。ですからこんな比較管理表を作ってあげる。(スライ
ドを指して) 左側が電力量の比較、右側はガス量の比較、
2006年、ちょっと古いですが、2006年の8月と2007年の
8月の、1日当たりの使用電力量を入れられるように欄を
作っておいて、前のときと比較して、これちょっとしたノ
ウハウなんですね。日付ずれていると思うわけですが、曜
日があっていることがミソなんですね。何ですかという
と、比較対象がなるべく揃うようにしたいからです。先程、
申し上げたように、同じ気温で同じ天気で、同じ湿度で。
比較対象が違うものを比較しても何もなりません。だから
評価の妥当性を考えないといけないうわけですよ。比較対
象が違うものを一生懸命比較して、省エネになりましたとい
っても、それは違います。毎年の生産量が凸凹しているの
に、あるトップ生産量が大きい年を基準年にして、その基
準年から比べて、CO₂が20%減りました。といっても、そ
れは、ただの数字のマジックです。環境保護報告書を見て
いると、そういう会社様もチラホラございます。言葉は悪
いですが、それはインチキです。そういう評価のやり方は
会社にとっては何の利益にもならないんです。皆さまの会
社にとって利益になるためには、経営者であれ、現場の方
であれみんな同じことが言えますが、どうやって適切な評
価をしていくのか、エネルギーに関してですね。このこと
をしっかりと考えなければいけないということにな
ります。ですから、比較対象をちゃんと揃えるために、ど
うしたらいいか。これは典型的な例ですが、これがもし空
調だったとしたら、月の平均気温があまりにもくるってい
るところでは比較対象が出来ないですよ。

(主要9都市の月平均気温の図) 2007年と2008年の例え
ば、7月の札幌の平均気温を比較しようと、7月の札幌の
平均気温 19.6℃、2008年で 21.4℃。約2℃違う。2℃違
うところで、前の年と比較して、増えた減ったの議論はでき
ないんです。ビル・建物のエネルギーの半分は空調です。
影響度、50%です。許容度といってもいいです。これだけ
の外らんがある状態で、これを比較してはいけません。ど
うやって比較するかというと、結構むずかしい。条件をいか
に揃えるかがポイント。揃えられれば比較はできるという
ことですね。

それから先程、ちょっと話が出てきましたが、効率を管理できるとすると、当然、性能劣化を管理、特に省エネの計測をされる会社様には、よく言うんですね。計測をしようというときに、エネルギーの使用量を取れといったって、省エネになんないではないか。そんなことはありません。状況を把握できのはもちろんのこと、先程の話からもわかるように案件も出てきますし、なによりも計画で運転できる、つまりどういうことかという、その機械が持っている性能を出来る限り活かして高効率な運転をやっていく。言い換えると、性能劣化を管理することによって、計画運転の時間を出来る限り確保していく、これがある意味でムダのない高効率なエネルギーの使い方ということになるわけですね。後は、先程も申し上げましたように、現場です。エネルギーデータに頼りすぎると、こういうを起こすんですよ。計測器の故障している。ありますよ本当に。何十万リットルもエネルギーを使っているような会社様でも、圧力計を見ると、叩こうが殴ろうがピクリとも針が動かない。そのデータを採用しても何の意味もない。当然、計測器はちゃんと動いている状態でなければ、データの確からしさは見えないわけですよ。だからこそ、現場へ行って、計測環境がちゃんと揃えられているかときっちりと確認しないといけない。これは現場の方だけでなく、経営者の方も含めて、現場の確認は必須です。省エネにとって現場へ行くのは必須の事項です。エネルギー管理に現場を知らないということはない。現場を知っていて、エネルギー管理です。

それから節電という観点を特に強く申し上げますと、節電はある意味では、この先、30分の使用電気の予測するわけですから、デマンドを超えない様に、シミュレートできるに越したことはないわけですね。幸いにして省エネ技術センターのホームページでは、ビル・建物を管理されているような組織の方にとっては、節電対策シミュレーションがあります。ちなみに、夏だけでなく冬もできます。北海道にあっては、冬の省エネのネタはあまりないのですが、限られたネタの範囲のなかでこうしてシミュレーションしていくという事は非常にいいことです。それでほしいどれくらいの節電が可能なのか、是非、事前に考えていくということですね。目標を立ててエイヤーでやるのではなく、目標を立てる段階で、どれくらい下げられるのかということ把握しておくということですね。で、これは思ったよりいかにないぞと思ったら、行く方法を考えた方がいい、特に後ほどご説明いたしますけれども、北海道にあって一番おそらく節電に効くであろうポイントはやはり照明です。空調は蒸気で空調をやっている会社さん、つまり電気を使っていない会社さんが多いので、あまり有効ではないかなと、私自身思っています。照明はどこの会社さんもありますし、特に東京に比べると、この時期はまだいいんですが、わりと東側にあるので、要するに業務時間中に暗く

なってしまうんですね。夕方に照明の電力を使いがちになりますので、そういう意味で、照明のエネルギーは結構重要な省エネ、あるいは節電のポイントになるのかなと思います。これは後ほど簡単に説明いたします。シミュレータの使い方はいろいろ書いてありますが、1つだけ覚えて帰っていただきたいのが、結局のところすでにご説明したように、建物情報というのが出なければいけない。建物情報というのはなんですかという、例えば熱源設備がいくつかありますとか、エネルギー使用量がどれくらいありますとかという話です。つまりエネルギーの使用状況がちゃんと分かっていると、シミュレーションできませんという話です。シミュレーションは出来るのですが、何が問題かわからないのが省エネの一番の課題です、問題です。ですから何が問題かわかるようにするためには、エネルギーの使用状況がきちっとわかっているかどうか。とにかく、チェックポイントの2のところが、すべてのヤマになります。で、こんな感じで、どれくらい現状に対して選んだ選択の結果、どれくらいデマンドが下がりますねというのを予測してくれる。これをめざしてやればいいわけです。

で、思った通りになるのであれば、いやまで出来る、あるいはならないんだったら何か問題があるんじゃないかというのを、予測管理していくことですよ。結果で見るとではないんです。デマンド管理は結果、節電は結果管理ではありません。予測管理が上手い節電管理のやり方です。そういった分析をきちっとしていくことが大事です。すなわち、データを取るだけでなく、データをいかに情報にしていけるか、具多的にはグラフに代表されるように2次元化を上手くやっていくということが非常に重要なポイントです。で、特に工場にあっては、これは統計学分析ですが、いわゆる回帰分析。横軸に生産量、縦軸にエネルギーの使用量をとってグラフですから、この2つのデータを、例えば、日々比較管理でしたら毎日取っておく、その取っておいたデータをエクセルの分析ツールを使って回帰分析をかけると、きれいに線にできます。工場の場合は、直線になります。これは回帰直線といいます。平均線と思っていただいてもいいと思います。平均的な操業状態、そうすると、Bのところにあるはずれ値、はずれ値ってなに、何か問題が起こっているところです。では、この問題はなに？これを原単位で管理していると、つまり生産量を分母にして、エネルギーの使用量を分子にした割り算の答えだけを見ていると、絶対このBという問題はでません。原単位は絶対にいいので、生産量が多いときは、原単位はよくなりますから。でも、この外れ値に気がつくと、この外れ値の問題をつぶしにいきますと、このBの位置を平均値以下にします。当然ながらエネルギーの使用量をこの時間に比べると遙かに少量になりますから、この分母を下げられれば、結局のところ、エネルギーの総量の原単位も上手く下がるのです。だからそうしたきちんとした分析をして

あげるといいですね。これは技術にお詳しくない方にとっても、回帰分析は難しいことではないです。縦軸に売上を立てて、分析をされて経営管理されている会社があると思います。別に難しいことはしていません。ただエネルギーを切り口にしていただけです。同じことを、つまり経営でやられている経営者の方は、経営でやられている仕掛け、あるいは仕組み、あるいは手法をエネルギーにあてがってやれば、けっこういろんなネタは出てくるということです。ですから、それらの分析を先程のエネルギーフローじゃありませんけれど、それぞれの部門、それぞれの工程、それぞれの製品に、ブレークダウンしていく。バラバラにして変換をしてあげると、あれこれおかしいぞと細かく細かく見えてくるわけです。これが一般の分析です。

(ボイラの設備の原単位の把握の画面) ボイラ設備の原単位は、ボイラの生産量を分母にとって、燃料使用量が分子、つまり生産量当たりの燃料使用量を見ていく。さらに言えば蒸気量というもので、原単位をさらに分解するんです。生産部門にとって必要なのは蒸気量ですから、生産分の蒸気量という、この原単位で管理します。実際のUTC部門の人はこっちを見ると、こうすることによって生産部門とボイラ(UTC)部門それぞれの部門でエネルギー管理ができるようになりますので、これを積み重ねていけば、管理できるようになる。定量的な客観的な数字で、印象論ではなくてきちとした数字で管理していくということです。分析というのはそれがミソですから、そのための条件設定をきちっとやってあげれば問題点は必ず出てくるはずだということをお話申し上げておきます。それら分析の方法としては、一般的に省エネルギーセンターが使っているのは、QC7つ道具といわれているものです。この7つ道具とは、ここのことです。私どものホームページを見ていただくと、おそらく7つのどれかの図で、エネルギー分析をしています。QCはクオリティコントロールですね、品質管理の手法、いわゆるデミング博士の話ですけど、あれで出てきた手法を組み合わせただけで、省エネルギーセンターにしても、そんなに難しいことを実はやっていない。ただそれに気がついた人は頭がいいと思うんですけどね。ですから、例えば典型的な例はチェックシート。省エネアイデア発掘シート、工程ごとにマトリックスを取ってあげて、きめる、やめる、なおす、さげる、わかる、ひろう。これでディスカッションしてあげたらいいわけです。いや、あれ止められるんじゃないのという話を現場でいろいろやったりということなんですね。あるいは、フィッシュボーンなんていいますが、特性要因図なんてものを使ってあげて、照明は全灯運用になっている。例えば、この冬節電が必要な状況においてこういう問題をどうやって解決したらいいんだ。例えば、これは着眼点が4つハッキリしているんですね。人、設備、運用、安全。この4つの着眼点から何かできるのか。なぜできないのか、な

ぜ、なぜ、なぜ、で洗い出せばいいわけですよ。特に安全というもの、北海道の冬の節電というものにおいて、照明に注意していただきたいのは、この安全です。著しく安全を阻害するところまでは説明する必要はないと思います。それは止めた方がいいです。節電のために、労災の申請が増えましたなんて、そんな馬鹿馬鹿しいことはやるべきじゃないですね。現実にあったんですよ、そう言う会社様が。去年の夏東京で。因みにこの場合の対策の立案のポイントですけど、実際の事例なんですけど、普段ここは見ているんですけど、照明の省エネにあたっては、お覚えておいてください。安全性、実現性。これはお金の部分もありますが、特に安全。安全第一です。これはもうはつきりしていますね。これは安全を阻害して、何か事故を起こして、会社が潰れるという、そんな馬鹿馬鹿しいことはやるべきではないですよ。ということで、安全第一で節電照明に取り組んでいただきたいということでございます。その照明の省エネの推進ということで、フローをまとめました。案外、落としがちなのが、照明熱負荷の低減ですね。簡単に言うと、照明器具というのは熱を発しているのですね、実はその熱が空調負荷になっているということです。ですからこれはなかなかむずかしいことなんですけど、間引きをしますね、照明の点灯数が減るじゃないですか、そうすると照明から得られる発熱が小さくなって場合によっては、空調の負荷が、特に暖房の負荷が上がる可能性があります。ですから、これはある程度トレードオフした方がいいということなんですね。どっちが得なのかテストできるのがいいかと思います。ただ基本的には、北海道において空調を電気以外でやらせている会社様にとっては、有効な方法かなと思います。因みに、照明のエネルギー管理というのを参考までに見ておいていただきたいのは、過剰な照度でないか。これは覚えて帰ってください。照度が過剰でないか。あるいはちゃんとお掃除しているか。あとLEDとどう付き合うか。この3つを考えていただくといいと思います。特に、照度基準なるものが国によって定められています。労働安全衛生規則。あるいはJISの規格で照度がちゃんと示されています。JISでは、オフィスビルとか普通の作業所ではだいたい750ルクスでやってくださいと、その750ルクスの範囲は500~1000ですと言っていますので、極論すれば500でいいということに。750ルクスで設計されているオフィスであれば、3分の1間引きすれば大丈夫ということ、間引きすれば安全上は問題ないということです。ただしご年齢によって明るさの感じ方も当然ちがいます。ですから、むしろ間引きをする代わりに、ご年配の方には手もと照明を用意してあげる、タスクアンビエントなんて言い方しますが、そういった配慮はしていただいた方がいいと、なんでそんなのをつけたら余計エネルギー食うんじゃないかと、全体照明より局所照明のほうが絶対省エネです。これハッキリしています。特に偏

光源という、LED がいい例ですが、「明るさは距離の二乗に反比例です」。距離が半分になると手元の明るさは4倍になります。距離が倍になると、4分の1暗くなってしまいます。ということは、手元を明るくすることは、照明は近いにこしたことはないわけですね。そうすれば、少ない電力の照明器具で十分明るさを取れるという。そういう必要がある方にはそう言う配慮をしていただいた上で、照度を下げて上手に節電をやっていただくということが、上手い省エネのやり方です。保守性のところは、蛍光灯の反射板が汚れている会社さんが多いので、きれいに掃除しましょうということです。今日はそれぐらいにしておきます。

それから変わらない省エネ改善手法。照明の省エネのネックはほとんどが設備導入に関してです。ここはなかなか悩ましい所です。だいたいがLEDが安くなってきていますので、上手く工夫していただけるといいかなと。最近、器具1個1万円切ってきましたかね。これも24ワット相当型と40ワット相当型とがあります。LED採用の注意点は是非、カタログ、仕様書を見てください、スペックを見てください。因みに、照明の省エネは意識づけになります。意識付けを狙ってトヨタさんなんかは省エネをやっています。ですから、継続的な改善を進めていくための、賢く進めるためのコツとしては、照明の省エネはテコにして、実際の効果を狙いながら、定量的な効果も当然狙いながら、定性的な、つまり心理的な感性に訴えるような効果を狙って、省エネのやる気を出して、みんなでやりましょうという雰囲気づくりをして、ドンとやっていくわけですね。トヨタさんはそういうことを初めから考えて省エネ活動をやっています。賢いですね。数字は当然大事、定性的なことはちゃんと頭に入れてやる。定量的な部分、定性的な部分、あるいは感性に訴えるとか、上手い組み合わせが賢い省エネのカギではないかなと思っています。ですから、空調なんかがいい例ですね。温度ばかり下げると苦しいから、上手く湿度をコントロールしてあげる。身体で感じる暖かさと、実際の温度は違うわけです、湿度によって。そういったことも上手く考えてあげて、自分にとって暖かいと思えばいいと言う割り切り方から、省エネの手法を考えるということもあるんだと覚えておいてください。因みに、LED照明採用の注意点は、先程紹介したルーベンパーワットです。発光効率の書いていない会社さんの製品は怪しいですね。私だったら買いません。因みに、LEDは、蛍光灯型のLEDには新しい規格が出来ていて、省エネルギー技術センターにも出てきているのですが、国際標準化への動きがLEDにはございますので、それを待って採用するというような慎重なやり方もあるといいのかも知れません。

今、この口金の規格が、しかもJISでない、業界団体の規格として存在するのみです。したがって、JIS規格として、製品毎に把握することができない。現状の直管形LEDの現状です。試験の規格もちゃんとないわけですから、カタロ

グで人を信用するしかないので余計スペックを見て、これ大丈夫とメーカーさんに聞きながら導入しないとえらいことになりますよという話ですね。当然ながら、JIS規格がちゃんと制定されたものについては、逆に言えば新たな技術としてどんどん活用していくのがあっていいのではないかということですね。

これは来年の夏を踏まえて、屋根用高日反射率塗料を採用してみたらどうでしょうということです。太陽光から出てくる赤外線が建物に当たると、その赤外線分が空調の負荷になっていきます。赤外線分だけです、空調の負荷になるのは。これを高日反射率塗料を使って、赤外線をはじいてあげることで、室内の熱をカットしてあげる。というような技術があって、これの製品JIS規格が昨年出来ました。多分、来年くらいにJIS適合という製品が買えると思います。中長期的にみて、塗るだけですから、工場のように屋根が広いところは考えていただくといいかも知れません。後はですね、先程の多田様からのご説明がありましたが、上手く支援策を使う。補助制度を上手く使うということです。因みに申し上げたいのは、「補助金、ふ〜ん」といつて帰らないでください。北海道経済産業局さんが、実施される説明会があったりします。説明会には必ずちゃんと行きましょう。インターネット見てわかるぐらいだったら、説明はやりませんから。現場行って、いろんな質問を聞いて、そういう悩みが他社さんにはあるんだなと。そこを知ることに意義があります。そこが補助金を上手く使うカギだったりします。そういうことに気がつかないというのはある意味賢くない。意外と泥臭いことが賢かったりします。ですから、賢くやるという意味では、補助金ということだけでなく、もちろん補助金ではあるんですが、ものを買うときに、ただ単にものを買うのではなく、リースを使う。キーワードで言うと、「所有から利用へ」という感覚なんですね。買うんじゃなくて、使うんです。こういうやり方、例えば、照明、LEDがいい例ですけども、最近そういうビジネスモデルが出来ていますので、そういったものに上手く乗るということも賢いやり方です。

そして最後、省エネ推進とのバランス感覚。皆さまの会社様にとって、省エネはどういう位置づけになりますか。人でやるものですか、システムでやるものですか、ドンドンやります。前進的にやります。イークリネット、色々な考え方あるかと思いますが、自分の会社にあったやり方というのがありますが、そこにあまり偏り過ぎてしまうと、必ず落伍者が出てきしまいます。会社全体でみんながついていけるようなやり方、会社全体でやるときはそうした配慮が必要です。ド〜ンと言わなければいけないのですが、ド〜ンといった瞬間、ひとが動かなくなるという会社もあります。ド〜ンと言えだけの仕組みと土壌と、そして資源。具体的に言って、人、モノ、金をちゃんと用意して、もっと言うと時間もちゃんと用意して、上手な省エネ推進

を進めていただくのが望ましいのではないかなと、それが継続的に省エネ推進を進めるための賢さであり、賢くやる根拠ではないかなと思っております。

参考までに、批判的思考、実は敵は自分かも知れない。これは私が常に思っていることです。省エネ推進の担い手として自分は、詳しいんだと。思っているとそこが落とし穴かもしれない。技術者の方々に多いのがそういうことです。自信が過信になってしまうということです。必ず自問

自答して、批判的ですが、まだまだネタはある、常に、前進。常に、成長。そういったことを意識しながら、精進を進めていけば幸いです。

私の話は以上とさせていただきます。ご静聴いただきまして、ありがとうございます。

講演Ⅲ：「企業における技術革新と省エネルギー活動

～省エネ技術開発事例と省エネ診断活用事例～

(公財)室蘭テクノセンター

総括アドバイザー 安澤 典男 氏

ご紹介いただきました室蘭テクノセンターの安澤です。宜しくお願いいたします。本日の講演は、技術革新に繋がった省エネルギー技術開発事例と、省エネルギー活動に繋がった省エネ診断事例について、紹介させていただきます。今日お話する内容は、まず技術開発事例として、革新的要素技術開発、工程の連続化・簡省略技術開発、それと最適化技術開発の3つの視点から、その背景・目的、それからどのような観点で開発したか、技術の特徴や具体的な実施内容を説明させていただきます。また、省エネルギー診断事例の方は、この4年間で実施した15社の事例について、主要な省エネ項目と、省エネ対策の実施状況、それから受診した企業さんの感想などを紹介させていただきます。

まず、はじめに、省エネ対策の具体的な計画と実施ということで、ここではその手順を示す概念図で説明します(スライドを示す)。先程もお話でしたが、省エネ対策には順番があるということです。簡単に説明しますと、まず、工程単位、あるいは設備単位で、エネルギーの使用量を計測する。次にエネルギー消費原単位で整理し、対前年度と比較する。あるいは、同業他社と比較して目標を設定することが重要となります。具体的には、速効性のある操業管理や設備のメンテナンスを徹底して行い、ムダを排除することが第一にやるべきことです。その後に、排熱回収やインバータ等の省エネ設備を導入する。さらには高効率設備の導入等を検討することになります。その先の省エネ対策となりますと、技術開発によるブレークスルーが必要ということです。今日はこの技術開発事例を9件ご紹介したいと思います。

最初は、新日鉄の新規事業として取り組んだ「泡式石油ストーブの開発」です。これは石油ストーブを北海道で作りたいと言うことでテーマに取り組み、繰り返し実験と、理論解析を積み重ねて生まれたものです。従来の燃焼技術の一つである液面燃焼は、気液界面積が小さく燃料蒸気と空気の混合が十分でないまま燃焼されるので、燃料蒸気と空気の混合が燃焼を律速します。従って点火後、暖かくな

るまで時間がかり、煤や臭いが発生するという問題がありました。また噴霧燃焼は、燃料を霧化した時の液滴径が不均一になり、局部過熱によるNO_xの問題や燃焼量の変可範囲が小さいという課題がありました。そこで、これらの課題を解決するためには気液界面積の増加と、燃料蒸気と燃焼用空気の均質化が最も重要と考えまして、この両方を満足させる燃焼技術として、燃料を一旦泡にして燃焼させるという全く新しい気泡分散燃焼技術を発想しました。燃料を泡にしますと気液界面積が飛躍的に増加し、燃料の蒸発速度が大幅に促進します。これはビーカーに入れた灯油でその状況を比較したものです。灯油を泡にしますと容易に着火して燃焼が継続します。泡式石油ストーブは、多孔質フィルター上に溜めた灯油に完全燃焼に必要な理論空気量の数パーセントの空気を供給し、灯油を泡にして着火し2次空気で完全燃焼させます。これは実験研究に使用した試作器で、燃焼特性を把握するための観察窓や測定口が付いています。これが観察窓から見た灯油の泡です。商品化した泡式石油ストーブは、即暖、無臭、火力調整に優れたもので省エネ率30%を達成し、通産大臣賞を受賞しました。

次の事例は「液体燃料の気泡分散予混合燃焼技術の開発」です。これは、先程の気泡分散燃焼を工業用バーナに使用したいというニーズに応えたものです。泡式石油ストーブは、多孔質フィルター上に灯油を溜めて燃焼させるので、工業用バーナに要求される横向きや下向きで使用することができませんでした。そこで、理論空気量以上の空気を多孔質フィルター上流側から送り、同時に燃料をノズルから噴霧して供給し、多孔質フィルターの下流側に生成する気泡燃料を燃焼させるという新しい気泡分散予混合燃焼を考えました。この方式は、気泡燃料に着火しますと火炎が形成され、その火炎が気泡燃料を蒸発させ泡中の空気と均質に混合した状態で燃焼が継続されます。この気泡分散予混合燃焼は、燃料を燃焼器に溜めることなく燃焼できますので、バーナを上向き、横向き、下向きにしてもこのように安定燃焼するのが特徴です。ここで供給される空気量は、泡の生成と完全燃焼に必要な量を確保しており、空気比1.05～1.1で完全燃焼できます。現在、この「気泡分散予混合燃焼バーナ」を給湯器に搭載し製品化するべく開発中でございます。

次は「無動力集塵装置の開発」です。これは、鉄鉱石や石炭等の粉体を船から荷揚げするアンロードホップの集塵技術開発です。船倉の鉄鉱石等をバケットで掴みとり、陸上のアンロードホップに落としますと大量の粉塵が発生します。従来、このような設備への環境対策は、ファンで吸引しバグフィルターで除塵する方法が一般的でしたが、設備費が高くメンテナンスが大変という問題があり、ここに全く新しい集塵技術開発が必要となりました。そこでまず、発塵の現象解明を試みました。発塵箇所は大きく2つありまして、1つはバケットとホップ間で鉱石等粉体の落下過程で横風で発塵する1次飛散、もう一つは、ホップに落下した鉄鉱石等の粉体がホップ底部で反転し、ホップ上部から系外へ飛び出す2次飛散です。この2次飛散量が1次飛散に比べて圧倒的に多いことを確認しました。そこで2次飛散を減少させる方法を検討し、2次飛散が落下粉体とホップ内の体積置換等によってホップ内の壁面流として粉塵が系外に飛び出すことに気づきまして、この壁面流を安定して系内に留める渦流式防塵フード装置を発想しました。このフードは、2次飛散量の全てを包囲する容積を有し、その内部は案内ガイドで上昇流を反転させ、粉塵を除去した後の空気系外に出す流路を確保するようにしました。また、除塵された粉塵はホップ内に戻っています。実際の研究開発は、実機の1/10スケールの模型実験で行いましたので、スケールアップするための相似則理論の構築に苦労しました。これが渦流式防塵フードを設置した実機設備です。従来法との比較で、設備費10分の1以下、ランニングコストゼロ、メンテナンスフリーを実現しました。現在までに17機、実用化されております。

次は「フレキシブルコンテナバッグの無動力集塵装置の開発」です。従来のフレキシブルコンテナバッグから粉体を取り出す際の粉塵対策は、吸引ファンとバグフィルタの乾式集塵でした。また、この際の作業は、クレーン運転とフレキシブルコンテナバッグ底を開袋する人の2名で行っていました。本開発では、粉塵対策に先程の渦流式防塵フードを採用し、作業員2名を1名にする省力化対策は、ホップ下部に上向切断刃を設置し、そこへフレキシブルコンテナバッグを落下させ、自重でバッグ底を開袋する方法を具現化しました。具体的には、ここにフレキシブルコンテナバッグを載せ、ストッパーを外してホップ内へ落下させ、上向刃で切断・開袋する。その後、フレキシブルコンテナバッグを引き上げる際に発生する粉塵は、上向刃の内側に設置した分配コーンで効果的に渦流フード内へ導かれるので、従来法と遜色ない集塵技術を確認すると共に省力化も達成しました。この時の設備費は、市販品の3分の1で実用化できました。

これからは鉄鋼業での技術開発事例です。最初は、世界初の「フリーカテナリー方式新型連続焼鈍炉の開発」で

す。これはクロム系ステンレス焼鈍を従来のバッチ式から連続式にした開発です。ここで焼鈍とは金属を柔らかく粘り強くする熱処理のことです。この炉の特徴は、表面疵の原因となる炉内ハースロールを省略し、フリーカテナリー形状で連続焼鈍を可能にしたこと、炉内仕切壁で加熱帯と均熱帯に分け、目標のヒートパターンを満足させる技術を開発したことです。焼鈍温度は1000℃ですのでステンレス・ストリップの弾性がなくなり、カテナリー形状、即ち鎖を吊したような状態になります。ストリップのライン速度は、カテナリーの下端位置を検出してテンションリールやペイオフリールで制御しています。この技術開発は、実機の1/3スケール実験炉で諸特性を明確にして、実験データから実機の基本設計を行い、ハード設計・製作は、熱処理炉メーカーに依頼して実用化したものです。従来のBAF焼鈍炉と比較して、省エネ効果は17万kcal/tを確認しました。

次は「棒鋼直接表面焼入技術の開発」です。これは従来、オフラインで行っていた焼入焼戻の熱処理を、棒鋼工場のインラインで製造する技術です。この技術は（図を示しながら）熱間圧延後の鋼材をクーリングトラフで急冷し、鋼材表面からの焼入れ、焼戻し深さを自在にコントロールする制御冷却技術を開発し、低温鉄筋棒鋼の製造技術を確立したものです。具体的には仕上げ圧延後の#1, 2冷却装置に14個のクーラントを配置し、冷却能力向上、均一冷却技術の開発、冷却過程における棒鋼の半径方向組織変化を考慮した温度計算モデルを開発しました。また、材質予測の品質コントロールファクターとして、測定点Cの復熱温度を考えて、工程能力を加味した操業条件の決定モデルや冷却装置の出口温度決定モデル等を開発しました。これによる効果は、従来のオフライン焼入・焼戻し熱処理に比べて、圧延鋼材の顕熱を利用するインライン熱処理ですから、約60万kcal/tの省エネになりました。

次は「棒線材の制御圧延制御冷却の設備技術開発」です。これは従来、二次加工メーカーなどが行っていたオフライン軟質化焼鈍を簡略化したもので、材料研究者の研究成果を実用化した典型例です。一般に研究者は自分が考えた温度条件などで研究成果を発表します。しかし、その成果をそのまま工場が受け入れるケースは少ないということです。そこで、プロセス技術者は、研究者の成果が工場で実現できるかについてシミュレーションし、現場と研究条件の差を明確にして研究者にフィードバックします。そこで材料研究者は、シミュレーション結果を基に現実的な条件を見つけるための追加実験を行い、品質保証できる温度範囲等を明確にします。ここで再度、シミュレーションや工場実験解析を行い、設備機能が不足している場合には設備技術開発へと進みます。ここで実際に開発した設備技術は、低温圧延による組織微細化のための圧延スタンド間多段冷却装置開発、緩冷却による軟質化のための冷却床徐冷力

バー装置開発と、コイル状線材間欠衝風冷却装置を開発し、従来のオフライン熱処理材と同等の材質を有する、インライン棒線材製造技術を実用化しました。これにより従来のオフライン熱処理と比べて、燃料原単位が、約 30 万～60 万 kcal/t 改善しました。

次は「連続焼鈍炉の低露点化技術開発」です。これは線材の球状化焼鈍を還元性の RX ガス雰囲気から窒素ガス雰囲気に切替えて、線材の脱炭が防止できる露点 -50°C 以下を達成する技術を開発し、酸洗工程を省略し省エネを達成した事例です。従来は線材の脱炭を防止するため、熱延線材を酸洗して RX ガス雰囲気中でカーボンポテンシャルを合わせて焼鈍するのが一般的でした。そこで酸洗を省略するべく露点 $-60\sim-70^{\circ}\text{C}$ の窒素ガスを炉内に供給してみましたが、炉内を大気開放状態から -50°C 以下達成までに 45 日もかかってしまいました。その原因が炉壁部の断熱ボードが水分の吸脱着に関係していることを突き止め、断熱ボードから発生した水分が炉内へ拡散しないように炉内側のレンガを水分拡散防止壁として、外側の鉄皮にボードを貫通するパイプを取付け、炉内の高温ガスをボード部に導き、水分の放出を促進させるようにしました。この技術のポイントは、レンガの膨張代等の隙間を通る炉内からボード部へ流れる窒素ガスの流速を、水分の炉内への拡散速度より大きくして、高水分ガスを炉外に効果的に排出する技術を開発したことです。これにより先ほどの 45 日を 3.5 日まで短縮し、焼鈍能力の向上及び酸洗省略を達成し、電力や蒸気の削減並びに燃料原単位を約 40 千 kcal/t 改善しました。

次は「熱間鍛造用金型の冷却・潤滑技術の開発」です。これは、新日鉄のユーザー技術支援の一環として開発したものです。課題は熱間鍛造金型の寿命延長と製品歩留の向上です。この課題が顕在化したのは、潤滑剤を黒鉛から白物潤滑剤に変えたことに関係しているとのことだったので、まず、現在使用している潤滑剤の金型への付着量と密着度を最大にする金型温度を実験解析から見出しました。次に、その目標温度に対する実際の温度との差を明確にして、温度予測モデルを用いて、目標金型温度を満足させる方法を提案し、それをユーザーが実行し、大幅な生産性向上、金型寿命延長、及び製品不良率の低減の達成し「トヨタ技術開発省」を受賞しました。ここでの技術ポイントは、金型表面への潤滑剤の付着量や密着度を測定可能とする実験技術の確立、金型表面温度シミュレーションモデルの構築、及び潤滑剤の付着メカニズムの解明などです。また、具体的な提案内容は金型の一体型から分割型への変更、内部冷却付加と背面冷却水量を 2 倍にした等です。

ここからは、中小企業の省エネルギー診断事例について説明します。申込みは簡単で、診断を受けたい企業さんは室蘭テクノセンター又は室蘭商工会議所に電話等で申し込む。その後、申込み企業をテクノセンターの専門家が訪

問し予備診断を行います。予備診断結果に基づき、さらに詳しい調査が必要と判断された場合には、企業へ熱と電気 の専門家を派遣して詳しく調査します。その後、診断結果を 20～30 ページの報告書にまとめて報告します。その際、この結果の具体的な活かし方まで指導し、その 2、3 年後に指導内容の実施状況をフォローする、という形の活動を行っています。この無料省エネ診断は、平成 20 年からスタートしたわけですが、初年度は 4 社診断を行いました。この年に診断した企業は、売上高に占めるエネルギーコストが業種によって異なるものの大凡、2%～4%でした。この食料品製造業の企業は、調査対象の工場のみで年間エネルギー消費量が原油換算で 366 キロリットルあったことから、他工場のエネルギー消費量も含めた会社全体で、年間 1,500 キロリットル以上の特定事業者になることを心配して、工場長が本社に連絡していたのが印象的でした。また、省エネ診断結果を最も早く実行に移したのが、プラスチック製品製造業です。これについては、今日、鈴木社長から、実際の取り組み内容等に関する報告があるかと思いますので、私も非常に楽しみにしているところです。ここで、スライドに示すこの表について簡単に説明します。ここに提案した省エネ案件の主な項目を上げております。下線部分は実際に省エネ対策を実施した項目です。また、一番下に省エネ対策の実施状況を、○、△、×で示しましたが、○は、積極的に省エネ対策を実施し、メリットを享受している。△は、それほど積極的ではないが、総合エネルギー管理の徹底は実施している。×は、診断の前後で変わりません。というようにして、評価しましたが結果的には×はありませんでした。非常によくやっているということです。次の 21 年は、省エネ診断事業を道内全域が対象の事業体と連携した関係上、最初と 2 番目は札幌の企業、3 番目が小樽、4 番目が室蘭の企業です。ここで、酒類の製造業は 1 社 1 工場だけで、エネルギー消費量が 1,346k1/年も消費している。特定事業者になると定期報告書や中長期計画等を所管省庁へ提出しなければならないので大変ということで、今回の省エネ診断結果を早速実行し、特定事業者になっていないという回答がありました。銑鉄铸件製造業は、売上高に占めるエネルギーコストの割合が 7.7%と高いのが特徴です。いずれも省エネ対策を実施し、効果があつたことを実感しているということでした。次の平成 22 年度は、室蘭商工会議所と一緒に省エネ診断事業をスタートさせた年です。この年の特徴は、酒・煙草等卸小売業のエネルギー消費量の少ない企業を診断しました。これらの企業は、これまでに省エネ対策を積極的に実施してこなかったため、省エネ診断で提案した省エネ効果の期待値は、効果額は小さいが、省エネ率は 20%～40%と非常に高くなっています。また、これと対照的なのが第一種エネルギー管理指定工場の化学工業で、ここは以前から積極的に省エネ対策に取り組んでいましたので、省エネ診断で提案でき

た省エネ効果の期待値は、省エネ率は2.8%と少ないが、効果額は非常に大きいということです。5社とも省エネ項目にアンダーラインが引かれているように、実際に省エネ対策を実施しているということです。23年度は、2社しか省エネ診断できませんでした。また、実際の診断が今年の3月でした。先日、電話でヒアリングさせてもらいましたが、この2社の社長さんは省エネ対策に非常に前向きで、建設業の社長さんはもうすでに実行している。機械加工業の社長さんも、やる方向で検討中であるとの返事をいただいております。

最後にまとめですが、技術開発は、マンパワーや研究開発費はかかりますが、そのもたらす効果は非常に大きいということです。従いまして、もう省エネは「やり尽くした」と思っている企業さんは、現状かかえている課題の“現象解明”を行い、さらに“ゼロベース”でその解決策を発想してほしい。その後は“原理・原則”に基づく実験解析を繰返し、“シミュレーション”や“最適化の考え方”を導入することで、ブレークスルーが可能になると思います。省エネ診断を受診した企業さんのほとんどが省エネ対策を実施し、その効果を実感していることを確認しました。従いまして、省エネ対策をどのようにすればよいかわからない中小企業の方は、まず省エネ診断を受けてみる。診断を受けることで、省エネ対策、コスト削減が可能になると考えます。以上が私からの話です。ご静聴ありがとうございます。

興和工業株式会社

代表取締役社長 鈴木 高士 氏

みなさんこんにちは。興和工業の鈴木でございます。先生方の後で講演ということで非常にお疲れのところと思いますが、宜しく願いいたします。省エネ活用診断事例ということで、私ども平成20年に診断していただきました。まず私どもの企業紹介ですが、創業1957年ということで、55周年を迎えております。設立49期を迎えています。会社のほうですが、登別市の北海道曹達様の隣りにあります。私ども、もともと北海道曹達様の構内業者から始まりまして、塩化ビニールの加工から始まりまして、今に至っています。経営指針、これは昨年の10月に制定しまして、1年経って、社是は和以興（わをもっておこす）。あと、事業理念、経営理念を明文化しこれに向かって活動しております。事業内容ですが、FRP耐食プラスチック製機器を製作しております。また、その設置、配管工事等も行っています。下水処理場ですとか、尿尿処理場向けの脱臭装置、これもFRP製で納入しております。また薬液プラントFRPのタンク、配管工事を請け負っています。最近、5年ほど経ったのですが、ガソリンスタンド、また大型施設の燃料地下タンクを紫外線硬化FRPプリプレグシートによる施工

で行っています。新しい取り組みとしましては、地下タンクのライニング工事、FRPのパネルタンクをリニューアルするリユース工法ということで、やっております。また、無落雪住宅用のスノーダクト「トイエースつばさ」、今年度から始めました、液漏れ検知システムPLDS、これにつきましては資料の最後に添付させていただいておりますので、後ほどご覧いただければと思います。

さて、室蘭テクノセンターさんからの省エネ無料診断のお話をいただきまして、初年度申込み4社の中でお話を頂きました。当時の景気ですが、国内景気は米国のサブプライムローン問題が平成19年に起きまして、20年に皆さんご存じの通りリーマンショック、100年に1度ということで、大変な状況でした。また、原油価格も上昇し、灯油、A重油価格の高騰、この先どうなるのだろうと、経営者としても先の読めない状態でございました。また平成20年は、私どもは事業承継中のございまして、ちょうど社長就任1年目が終わった頃で、景気のせいにははいけませんが、大変苦戦していたというような状況でございます。就任後1年目で、関係会社倒産というようなこともございまして、かなり大きな赤字決算としてしまったことで、これからどうしようかということで、売上上昇がのぞめないのではと考えているところに、売上が一定でも生きていける会社づくりをしていかなければいけないと心に決めて、社員とともに努力して行こうということで、まずは経費の削減、省エネ、省資材。何かできることから始めよういうなかで、そんな折りに、安澤先生と、花岡先生も一緒に来ていただきまして、そういったときだからこそ、省エネをやっていこうじゃないかと話をいただいて、お二人の顔が本当に神様のように思えたときでした。

これは先程話した様に、原油価格と道内のA重油と灯油の価格をグラフにしております。ちょうど診断をいただいたとき、いただく前に価格は高騰していましたので、その年の12月前後にちょっと落ち着きまして、ホッとした状況ではありましたが、これにホッとするのではなく、省エネをやっていけないといけないということで進んでいきます。これがわが社の略年史で、青い棒グラフが売上でございます。だいたい10億から12億前後の売上をしている会社でございます。44期この時に売上も落ちて、緑の線は経常利益になるのですが、経常利益も大きくマイナスにしてみました。で、省エネ等々固定費削減で減収ではございますが、増益できたという。46期も減収ではありますが、増益ができた。昨年度は増収、増益という形でこれも省エネの効果だと、今考えるとそのように思います。省エネ対策ということで、平成20年10月に先生がたがいらっしゃって、何とか電気の省エネルギー、私どもで出来ることがあるでしょうか、また、燃料価格高騰で冬場の暖房費アップを回避したいという話をしましたところ、まず事業所の操業状況、主要の生産工程、エネルギー使用設備

の状況、操業実績の把握、年間を通して各月で、エネルギー使用量等々、調査いたしました。数字は残っているのですが、あくまでも数字で、その活用というかはあまりわかっていなかったり、1年間にエネルギーをどれくらい使ったのと聞かれても、恥ずかしながら分からない状況でした。これは一からスタートしなければいけないということで、数字をまとめて、提出してその後平成20年12月、2か月後、先生方に来ていただきました。私だけでなく、社内幹部数名と報告の機会を設けました。で、現状の問題点としまして、エネルギー管理体制の仕組み、組織もなく活動もできていないということ、また、設備毎の電気、燃料使用量、そして気温、工場温度等との関係で把握されていない。機械設備の保全は事後保全。また電力の使用量、各種燃料の消費についてデータ化されておらず、省エネに活用されていない。共通評価できる原単位管理が出来ていない。ということで、それぞれについて、改善案を次のようにいただきました。省エネの組織づくり。全員参加の呼びかけと意識づけ。エネルギー消費の大きな機器は定期的、継続的に計測を行う。機械設備を定期的に保全。使用量管理をグラフ化して前期と比較、差異があればチェックと改善をしていきたいと思いますということで話し合いを行いました。聞き慣れない電力原単位、燃料原単位などの言葉を理解して、データ整理、そしてグラフ化と傾向管理を行いました。

(データ収集と分析のグラフを示して) 昨年度のサンプルなのですが、生産力や電力量、そういったものをまとめてデータ化したものです。同じく、これはA重油消費量。A重油と灯油に関しては、気温とどういう関係があるのだろうかという調査を行いました。それと同時に、具体的な施策ということで、電気使用設備の合理化ということで、電力負荷平準化による最大電力の抑制ということで、先程、鈴木先生のほうから話のありましたデマンド管理ですとか、あとは待機電力の削減、ベースの部分を減らして行くということで、休み時間だったり、夜間だったり、休日、どれくらい電力を使っているのだろう、今まで全然分かっていなかったんですけども、それを調査したり、コンプレッサーの吐出圧力の適正化をはかってみたり、またエアリー漏れがないかも確認いたしました。照明ランプの高効率化と昼光利用ということで、工場のランプをメタルハイドラランプに変えたらどうかという提案もいただいております。熱、燃料使用設備のエネルギー使用の合理化ということで、まずは事務所に、大きなボイラーがあったのですが、それを高効率ボイラーへ更新するということと、暖房設備を分散化したらどうかということで、これはお金をかけて、早速、古いボイラーが交換時期になりましたので、それをすぐにやりました。工場は天井が高いので、また隙間が多くて、なおかつFRPを加工する上で、5℃以上の気温に保持しないといけないので、全体暖房をしていたので

すが、作業毎の局所暖房に変えたらどうかということで、変えました。また、全体暖房と局所暖房をうまく利用したらどうかとご提案いただきました。

これは結果のデータです。FRP工場のほうなのですが、省エネ診断前のデータが青い線で、診断後は赤い線でございます。平均の生産量から見ますと、約5のところから2.5のところくらいまで落ちているのがわかると思います。続きましてA重油の使用量ですが、診断前が青の線で、今現在は水色の線で並行になっていますが、約10%削減されているような状況になっています。事務所で使っている暖房用の灯油でございますが、対策前と対策後で年々少しずつ減っているのがわかるかと思います。省エネ対策の成果として、デマンドの関係ですが、契約電力が90KWから73KWに現在なっております。契約電力は当初は電気料の半分くらいが基本料金になっていましたので、これはだいぶ大きく削減しております。電気使用量も月平均生産量2,000Kgの時、対策前より現在は2.3kwh/kgに減っております。A重油も、先程申しましたように、10%の減少。灯油使用料も対策前より1,150リットル減少と大幅に減らすことができました。下に金額が書いてあるグラフがございます。売上も落ちておりますが、少しずつ上がっている状況でございます。重油は前期冬場の生産が多かったために、若干上がっておりますが、電気量、灯油はまだ減った状態で維持できています。省エネ対策初年度でエネルギーコストが、約290万円減りました。暖房機とかボイラーとか買ったものは十分に償却できております。290万と申しますと、私どもの会社の売上に換算しますと、約7000万円相当になるのかなと、そういうことを考えますと、非常に大きな削減を行ったなと思っております。それとあわせて重油換算で、約35kl/年減少しております。CO₂換算だと約100トン/年減少。我々中小企業ですと、重油換算とかCO₂換算とかはなかなか耳慣れない言葉でございますが、こういうことをやっていると、省エネに全社でやっているのだという意識づけができたのかなと感じております。あと電気の使い方ですとか、ストーブの使い方とか、そういったところの意識がだいぶ変わってきているかなと思います。重油ボイラーの運転では、作業担当者が工場の温度を監視して、自分たちで止め、そろそろ仕事が終わるので30分前には止めようじゃないかと、自主的にやっております。また、少人数作業のときは、ジェットヒーターなどを使ってスポット暖房を自分たちで工夫して使うなど、そういうことをやっています。灯油ストーブの関係では、冬季水回りの凍結がございますので、そのところだけは最低温度の設定でカバーして、何度だったら大丈夫だろうとか、そういったところを話し合いながら決めてやっています。同業他社との比較ができたということ。全国平均がだいたいエネルギーコストが、4%くらいなのですが、私どもはだいたい2.3%くらいで、それから少しずつ減っているということ

で、非常にいい傾向があるようです。現在の状況と今後ということで、ただいま、安全活動と 5S 活動と供に省エネ活動を追加してやっております。省エネ担当者を選任しまして、事務所担当、工場担当ということで毎月 2 回、状況報告しみんなで意見しあうというような形で行っております。また、提案を受け付けて効果がみられたものに対しては表彰などを行っております。低燃費ハイブリッド車両を 2 台導入して、今後自動車燃料にも着眼したいと思っています。また、今年の夏、北電さんから 20%削減ということの話がありまして、社内で会議を開きましてうちの会社でも何かできるのではないかとということで、そういえば自動販売機はどうだということで、話し合って、あまり売上が多くない自動販売機 1 台をメーカーさんと話し合って撤去しました。また他の 2 台についても、メーカーさんと話しましてヒートポンプ式に入れ替えるように指示しております。数字的にはまだ押えていないのですが、そういった活動もしております。あと照明の LED 化を各メーカーさんに問い合わせ、今現在の提案では 5 年で償却することをいただいておりますが、私ども中小企業は、できれば 3 年くらいで償却できるようであれば、すぐに実施したいと考えております。後、冬場の事務所温度、湿度管理を見直して行こうと話し合っています。最後に、お客様にも省エネにつながる設備導入して、今回は今まで使っていた熱交換機の 4 分の 1 くらいの大きさの熱交換機に交換していただくというようなことで提案をさせていただいています。最後は安澤先生のほうから、省エネというものについても PACD をきちんとやることによって、ますますエネルギー管理がしっかり出来ますと指導していただいています。以上、雑な説明で申し訳ございませんが、省エネ活動でたいへん良い会社になると思っていますので、本当にありがたく思っております。ご静聴ありがとうございました。